

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-182352

(43)Date of publication of application : 11.07.1997

(51)Int.Cl.

H02K 5/10

H02K 5/04

(21)Application number : 07-338798

(71)Applicant : AISIN AW CO LTD

(22)Date of filing : 26.12.1995

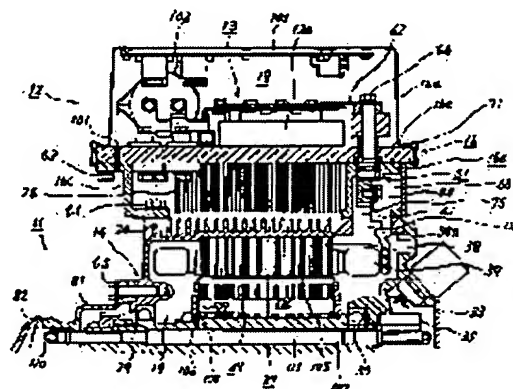
(72)Inventor : SHINOHARA KEIICHI
MAKI KIMIYA
HASEBE MASAHIRO

(54) MOTOR DRIVE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve workability in the maintenance and administration work by providing an aperture in one of a motor case and inverter case at the position corresponding to a coupling area between the other end of a coupling member and a motor and providing a cover to be removable to the aperture.

SOLUTION: A coupling member 51 coupling a motor and an inverter 13 is disposed within a motor case 14 and an inverter case 16 and the lower end part of the coupling member 51 is accommodated in an accommodation chamber 68. An aperture 75 is formed at the position corresponding to the coupling point between the coupling member 51 and a pressure contact terminal 41 and a removable cover is disposed to the aperture 75. Thereby, access can be made to the accommodation chamber 68 via the aperture 75 by removing the cover. As a result, since the motor and inverter 13 may be easily divided for the purpose of maintenance and administration, workability in the maintenance and administration works of motor drive can be improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.12.2000

BEST AVAILABLE COPY

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3309684

[Date of registration] 24.05.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A motor and the motor case which forms the motor hold room in which this motor is held, The inverter which is equipped with two or more transistors, is made to generate the phase current by making this each transistor turn on and off, and supplies this phase current to said motor, The inverter case equipped with a partition means for it to be fixed to right above [of said motor case] free [attachment and detachment], and to form the inverter hold room in which said inverter is held, and to divide said motor hold room and an inverter hold room, Penetrate said partition means and extend, and while having said inverter and the connection member to which the other end is connected with said motor and connects said inverter and said motor electrically, an end Either said motor case or an inverter case is motorised equipment characterized by equipping the location corresponding to the connection of the other end of said connection member, and a motor with opening, and covering being arranged in it by this opening free [attachment and detachment].

[Claim 2] Said opening is motorised equipment according to claim 1 formed in the medium case formed in either said motor case or the inverter case free [attachment and detachment].

[Claim 3] Said connection member is motorised equipment according to claim 1 which consists of the insulating member arranged between the adapter of the shape of a metal rod, and this adapter and said partition means.

[Claim 4] Motorised equipment according to claim 1 with which the 1st seal member is arranged between said partition means and insulating members, and the 2nd seal member is arranged between said insulating members and adapters, respectively.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to motorised equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the motorised equipment carried in the former, for example, an electric vehicle, a motor is controlled by CPU, a torque command, a resolver signal, etc. are inputted into this CPU, and the current command signal generated based on these signals is outputted from said CPU. And said current command signal is inputted into a current comparison circuit, a current command signal is compared with the motor current signal fed back from the motor in this current comparison circuit, and deflection is called for.

[0003] The deflection called for in said current comparison circuit is outputted to an PWM signal generating circuit, in this PWM signal generating circuit, the deflection and the criteria chopping sea which were inputted are compared, a switching pulse is generated based on a comparison result, and this switching pulse is outputted to a gate circuit as an PWM signal. And this gate circuit outputs the inputted PWM signal to an inverter, and this inverter switches a direct current from a dc-battery, and generates the alternating current of a three phase circuit (U phase, V phase, and W phase). Thus, a motor drives by supplying this generated alternating current.

[0004] however -- since said motor and inverter are formed with an exception object, respectively and are connected with lead wire in said motorised equipment -- the electromagnetism from this lead wire -- a noise will occur. Then, the motorised equipment which arranged the inverter in right above [of a motor] in one is offered (refer to JP,6-30547,A). In this motorised equipment, a heat sink is formed in the lower part of the inverter case where an inverter is held, and the both-sides wall of this heat sink is fixed to the side face of a motor. Moreover, while attaching a connector in the lead wire by the side of a motor and attaching a socket in the substrate by the side of an inverter, respectively, he is trying to connect a motor and an inverter by connecting said connector and socket.

[0005] in this case -- since said lead wire can be shortened -- electromagnetism -- it can control that a noise occurs.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the connection section of said connector and socket is arranged in an inverter case, when dividing a motor and an inverter for maintenance, management, etc., in said conventional motorised equipment, it is necessary to remove said inverter case from a motor and to detach a connector and a socket. Therefore, the workability in maintenance, management, etc. will fall.

[0007] Moreover, although said lead wire is expensive, since even the substrate by the side of an inverter is made to extend for a long time, the cost of motorised equipment will become high. This invention aims at offering the motorised equipment which can make cost low while it can solve the trouble of said conventional motorised equipment and can raise the workability in maintenance, management, etc.

[0008]

[Means for Solving the Problem] Therefore, it sets to the motorised equipment of this invention. A motor and the motor case which forms the motor hold room in which this motor is held, The inverter which is equipped with two or more transistors, is made to generate the phase current by making this

each transistor turn on and off, and supplies this phase current to said motor, The inverter case equipped with a partition means for it to be fixed to right above [of said motor case] free [attachment and detachment], and to form the inverter hold room in which said inverter is held, and to divide said motor hold room and an inverter hold room, Said partition means is penetrated and it extends, and the other end is connected with said inverter with said motor, and an end has the connection member which connects said inverter and said motor electrically.

[0009] And either said motor case or an inverter case equips the location corresponding to the connection of the other end of said connection member, and a motor with opening, and it is arranged in it by this opening free [attachment and detachment of covering]. In other motorised equipments of this invention, said opening is further formed in the medium case formed in either said motor case or the inverter case free [attachment and detachment].

[0010] In the motorised equipment of further others of this invention, said connection member consists of the insulating member arranged between the adapter of the shape of a metal rod, and this adapter and said partition means further. In the motorised equipment of further others of this invention, further, the 1st seal member is arranged between said partition means and insulating members, and the 2nd seal member is arranged between said insulating members and adapters, respectively.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains to a detail, referring to a drawing about the gestalt of operation of this invention. The important section sectional view of motorised equipment [in / in drawing 1 / the gestalt of operation of this invention], the 1st sectional view of motorised equipment [in / in drawing 2 / the gestalt of operation of this invention], The 2nd sectional view of motorised equipment [in / in drawing 3 / the gestalt of operation of this invention], The transverse-plane exploded view of a connection member [in / in drawing 4 / the gestalt of operation of this invention], the side-face exploded view of a connection member [in / in drawing 5 / the gestalt of operation of this invention], The top view and drawing 7 which show the mounting condition of a connection member [in / in drawing 6 / the gestalt of operation of this invention] are the front view showing the mounting condition of the connection member in the gestalt of operation of this invention.

[0012] In drawing, it is the inverter assembly by which 11 was arranged in the motor assembly and 12 was arranged in right above [of this motor assembly 11]. In said motor assembly 11, a motor 15 is held in the motor case 14, and an inverter 13, a capacitor 102, and control board 103 grade are held in the inverter case 16 in the inverter assembly 12.

[0013] Said motor case 14 consists of lid (cover) partial 14b which closes the end of cylindrical partial 14a of an owner bottom, and this cylindrical partial 14a mostly, and forms the sealed motor hold room 18. Medium case 16b arranged on the other hand between base 16a by which the inverter case 16 was arranged in the center, and this base 16a and said cylindrical partial 14a, A snap stop is carried out on bracket 16c and said base 16a. It consists of inverter covering 16d which forms the inverter hold room 19, and said medium case 16b and bracket 16c are fixed to base 16a by the bolt b2 respectively free [attachment and detachment] with a bolt b1 at cylindrical partial 14a.

[0014] And a partition means is constituted by the top wall 71 of said base 16a and medium case 16b, and the motor hold room 18 and the inverter hold room 19 are divided by this partition means. Moreover, said hold room 68 and the motor hold room 18 are made open for free passage by the opening 75 which the hold room 68 was formed in medium case 16b, and was formed in the underside of medium case 16b, and the opening 115 which the top face of said cylindrical partial 14a was made to correspond with opening 75, and was formed in it.

[0015] In addition, in the gestalt of this operation, although medium case 16b is set to the front-side of the motor case 14, bracket 16c is set to the rear-side of the motor case 14 and it is arranged as an exception object, respectively, it can form in one and can also arrange. Moreover, said inverter hold room 19 is sealed by said base 16a and inverter covering 16d. And the breather 101 for abolishing the atmospheric-pressure difference between inverter covering 16d inside and outside can be formed in said base 16a and bracket 16c, and air can move now to them freely through this breather 101.

[0016] Moreover, two or more fins 24 are formed in the peripheral face of said cylindrical partial 14a, and this each fin 24 emits the heat generated by the motor 15. On the other hand, two or more

fins 26 turn caudad, and are formed in the underside of said base 16a, and this fin 26 emits the heat generated by the inverter 13. And a hole is formed in the center of the pars basilaris ossis occipitalis of said cylindrical partial 14a, and the center of covering device part 14b, this hole is made to penetrate, a shaft 27 is arranged, and it is supported by bearings 29 and 30 free [a revolution]. Moreover, said hole of the center of said covering device part 14b is made to adjoin, heights are formed, and these heights are closed by the covering device material 33, and become the sensor room 34.

[0017] And a resolver 35 is arranged in this sensor room 34, and this resolver 35 detects the magnetic pole location of a motor 15 based on the revolution of the shaft 27 which penetrates said hole and projects in the sensor room 34. It is mostly attached in the center. said motor 15 can be set to the shaft orientations of said shaft 27 -- The three phase circuit generated in Rota 37 rotated, the stator 38 which was made to counter with said Rota 37 in the inner skin of the body of cylindrical partial 14a, and was fixed, and said inverter 13 with the shaft 27 (U phase) It consists of each coil 39 of U phase to which the alternating current of V phase and W phase is supplied, V phase, and W phase.

[0018] Therefore, a shaft 27 can be rotated while rotating Rota 37 by supplying the alternating current of a three phase circuit to each coil 39. Said Rota 37 is united with a shaft 27 ** (****), where the laminating of two or more steel plates is carried out. And a permanent magnet 105 is arranged in two or more [in a circumferencial direction] by the periphery of said Rota 37. This permanent magnet 105 is fixed in the condition of having been pressed down by the stoppers 106 and 107 arranged in ends.

[0019] Moreover, the rear case 81 is attached in the pars basilaris ossis occipitalis of said cylindrical partial 14a with a bolt b5. This rear case 81 has a crevice and the torque transmission room 83 is formed by fixing a rear cover 82 to the rear case 81. And countershaft 84 is supported by said shaft 27 and parallel free [a revolution] through bearings 85 and 86 at this torque transmission room 83.

[0020] Moreover, the counter drive gear 87 is fixed to said shaft 27, the counter driven gear 88 and the parking gear 126 are fixed to countershaft 84, and the counter drive gear 87 and the counter driven gear 88 are made to unite ** (carrying out). And an output gear 89 is arranged by said countershaft 84, and a revolution of this output gear 89 is transmitted to differential equipment 90.

[0021] This differential equipment 90 equips a periphery with a ring wheel 91, and consists of the side gears 95 and 96 of the right and left which gear with the pinion 94 supported free [a revolution] by the pinion shaft 93 and this pinion shaft 93 which were fixed to the differential casing 92 supported free [a revolution] through bearings 79 and 80, and this differential casing 92, and this pinion 94. Therefore, with differential equipment 90, while transmitting the revolution transmitted to said flywheel starter gear 91 to the driving shafts 97 and 98 on either side, differential of these driving shafts 97 and 98 can be carried out, and a rotational frequency difference can be absorbed.

[0022] in connection with ** (**) ** and said flywheel starter gear 91 rotating [the object for lubrication, and the oil for cooling], said oil ** (is it?) -comes and is lifted by the bottom of said torque transmission room 83. And while the oil through which it was run circulates through the counter drive gear 87 in the torque transmission room 83, the counter driven gear 88, an output gear 89, differential equipment 90, and flywheel-starter-gear 91 grade It is sent to the oilway 111 in a shaft 27 through the oil-reservoir pipe 110, and according to the centrifugal force accompanying a revolution of Rota 37 It passes along the oil hole 108 formed in the shaft 27, and the oil groove 109 formed in the stopper 106, and it is sent to the oilway 120 formed in Rota 37, Rota 37 is cooled, and a coil 39 is cooled according to the centrifugal force generated with a revolution of this Rota 37.

[0023] By the way, lead-wire 39a of each of said coil 39 is prolonged up, respectively, and a pressure assembly terminal 41 is connected at the head of each lead-wire 39a. And this pressure assembly terminal 41 is connected with the connection member 51 with a bolt b3 in said hold room 68. On the other hand, the output terminal 62 of each transistor module 13a of an inverter 13 is connected with the connection member 51 and a bolt b4 in inverter covering 16d. And this connection member 51 penetrates base 16a from the inside of said inverter covering 16d, penetrates the top wall 71 of medium case 16b further, and is prolonged in medium case 16b. In this medium case 16b, the hold room 68 which surrounds the soffit side of the connection member 51 is formed. In addition, said transistor module 13a is constituted by two transistors which are not illustrated.

[0024] Each connection member 51 consists of the bush 53 of the shape of a sleeve which consists of an insulating material (for example, "Nylon 66" (trade name)), the base material 54 of the shape of a sleeve which consists of an insulating material (for example, "Nylon 66"), and the adapter 56 of the shape of a rod which consists of a metal (for example, tough pitch copper), and said inverter 13 and motor 15 are electrically connected by this adapter 56. Said bush 53 penetrates the hole 118 formed in the top wall 71 of medium case 16b, extends caudad, and said base material 54 penetrates the hole 119 formed in base 16a from said abutting surface, and is prolonged up, and it is made to extend from the abutting surface of base 16a and medium case 16b to said adapter 56 in said base material 54 and a bush 53. In addition, an insulating member is constituted by said bush 53 and base material 54.

[0025] In this case, since a bush 53 is arranged between said adapter 56 and the top wall 71 of medium case 16b and a base material 54 is arranged between an adapter 56 and base 16a, respectively, an adapter 56 is electrically insulated from the motor case 14 and the inverter case 16. Moreover, since the connection member 51 which connects a motor 15 and an inverter 13 is arranged in the motor case 14 and the inverter case 16, lead-wire 39a can be shortened extremely. therefore, the electromagnetism from this lead-wire 39a -- it can fully control that a noise occurs.

[0026] Moreover, since the part between a motor 15 and an inverter 13 is connectable by the adapter 56, compared with the case where all are connected with lead wire, cost of motorised equipment can be made low. While it has flange 53a in an upper bed and said base material 54 has flange 54a in a soffit, respectively, as for said bush 53, said adapter 56 has projection 56a in the center section. And as flange 53a of said bush 53 and flange 54a of a base material 54 sandwich said projection 56a, they are compared, and further, as said flanges 53a and 54a of medium case 16b [said base 16a and] are pinched, they are compared. Therefore, the crevice 58 where the crevice 57 in which said projection 56a is held holds said flanges 53a and 54a in the underside of said base 16a is formed in the top face of said flange 53a.

[0027] And window part 53b is formed in said bush 53, the soffit of said adapter 56 is exposed by this window part 53b, and a pressure assembly terminal 41 is fixed to this soffit with a bolt b3. Therefore, attaching hole 56b is formed in the soffit of said adapter 56. Moreover, O ring 63 as 1st seal member is arranged in the periphery of said bush 53, O ring 64 as 2nd seal member is arranged in the periphery of said adapter 56, and the seal between a bush 53 and the top walls 71 of medium case 16b and of between an adapter 56 and bushes 53 is carried out, respectively. Therefore, since it can prevent that the oil in the motor hold room 18, dust (dust), etc. advance into the inverter hold room 19 through the hold room 68, the airtightness of the inverter hold room 19 can be raised further. Furthermore, between said medium case 16b and motor cases 14 and between said medium case 16b and coverings 70, the sealant which is not illustrated is applied between medium case 16b and base 16a, and it prevents that dust, water, etc. advance into the motor hold room 18, the inverter hold room 19, and the hold room 68 from the exterior.

[0028] Moreover, two in a circumferencial direction turn off and lack said flanges 53a and 54a and adapter 56, and the time stop sides S1-S3 are formed, respectively. By the way, from a base material 54, said adapter 56 is made to project up, penetrates a current sensor 66 and the spacer 67 made of rubber, and is prolonged further up. Therefore, by fixing said output terminal 62 to the upper bed of an adapter 56 with a bolt b4, said current sensor 66 can be forced on the upper bed of a base material 54, and can be supported. Therefore, attaching hole 56c is formed in the upper bed of said adapter 56.

[0029] Next, said medium case 16b is explained. Drawing 8 is the sectional view of the medium case in the gestalt of operation of this invention. In drawing, 16b is a medium case, and this medium case 16b consists of a top wall 71, a backwall 72, and a side attachment wall 73, and holds the soffit section of the connection member 51 in the hold room 68 surrounded with this top wall 71, the backwall 72, and the side attachment wall 73. And opening 74 is formed in the location corresponding to the connection of said connection member 51 and pressure assembly terminal 41 (drawing 2) in a front face, and covering 70 is arranged in medium case 16b by this opening 74 free [attachment and detachment]. Therefore, by removing this covering 70, said hold room 68 can be accessed through opening 74, and the connection member 51 and a pressure assembly terminal 41 can be detached and attached. Furthermore, the motor case 14, and medium case 16b and bracket 16c

can also be made to separate in the condition of having made the connection member 51 and the pressure assembly terminal 41 separating.

[0030] Therefore, since a motor 15 and an inverter 13 can be easily divided for maintenance, management, etc., the workability in maintenance, management, etc. of motorised equipment can be raised. Furthermore, it can prevent that dust, water, etc. advance into the inverter hold room 19 through the hold room 68 also in the condition that the inverter 13 was made to dissociate from a motor 15, with said O rings 63 and 64 from the exterior since the seal between a bush 53 and the top walls 71 of medium case 16b and of between an adapter 56 and bushes 53 is carried out, respectively. Therefore, the airtightness of this inverter hold room 19 can be held.

[0031] In addition, opening 75 is formed in the underside of medium case 16b, and a pressure assembly terminal 41 is prolonged in the hold room 68 through said opening 75. In the gestalt of this operation, although he is trying to form said opening 74 in medium case 16b of the inverter case 16, it can also form in covering device part 14b (drawing 3) of the motor case 14.

[0032] In addition, this invention is not limited to the gestalt of said operation, and it is possible to make it deform variously based on the meaning of this invention, and it does not eliminate these from the range of this invention.

[0033]

[Effect of the Invention] As explained to the detail above, according to this invention, it sets to motorised equipment. A motor and the motor case which forms the motor hold room in which this motor is held, The inverter which is equipped with two or more transistors, is made to generate the phase current by making this each transistor turn on and off, and supplies this phase current to said motor, The inverter case equipped with a partition means for it to be fixed to right above [of said motor case] free [attachment and detachment], and to form the inverter hold room in which said inverter is held, and to divide said motor hold room and an inverter hold room, Said partition means is penetrated and it extends, and the other end is connected with said inverter with said motor, and an end has the connection member which connects said inverter and said motor electrically.

[0034] And either said motor case or an inverter case equips the location corresponding to the connection of the other end of said connection member, and a motor with opening, and it is arranged in it by this opening free [attachment and detachment of covering]. In this case, by removing said covering, it can access into a medium case through opening, and a connection member and a motor can be detached and attached. Furthermore, a motor case and an inverter case can also be made to separate in the condition of having made the connection member and the motor separating.

[0035] Therefore, since a motor and an inverter can be easily divided for maintenance, management, etc., the workability in maintenance, management, etc. of motorised equipment can be raised. In other motorised equipments of this invention, said opening is further formed in the medium case formed in either said motor case or the inverter case free [attachment and detachment].

[0036] In this case, by removing said covering, it can access into a medium case through opening, and a connection member and a motor can be detached and attached. Furthermore, either a motor case or an inverter case and a medium case can also be made to separate in the condition of having made the connection member and the motor separating. Therefore, since a motor and an inverter can be easily divided for maintenance, management, etc., the workability in maintenance, management, etc. of motorised equipment can be raised.

[0037] In the motorised equipment of further others of this invention, said connection member consists of the insulating member arranged between the adapter of the shape of a metal rod, and this adapter and said partition means further. In this case, since the part between a motor and an inverter is connectable by the rod-like adapter, compared with the case where all are connected with lead wire, cost of motorised equipment can be made low.

[0038] In the motorised equipment of further others of this invention, further, the 1st seal member is arranged between said partition means and insulating members, and the 2nd seal member is arranged between said insulating members and adapters, respectively. Therefore, since the oil of the motor hold interior of a room, dust, etc. can prevent advancing into an inverter hold room, the airtightness of an inverter hold room can be raised further. Furthermore, it can prevent that dust, water, etc. advance into an inverter hold room through a hold room also in the condition that the inverter was made to dissociate from a motor, from the exterior. Therefore, the airtightness of an inverter hold

room can be held.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the important section sectional view of the motorised equipment in the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the 1st sectional view of the motorised equipment in the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 3] It is the 2nd sectional view of the motorised equipment in the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 4] It is the transverse-plane exploded view of the connection member in the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 5] It is the side-face exploded view of the connection member in the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 6] It is the top view showing the mounting condition of the connection member in the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 7] It is the front view showing the mounting condition of the connection member in the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 8] It is the sectional view of the medium case in the gestalt of operation of this invention.

[Description of Notations]

13 Inverter

14 Motor Case

15 Motor

16a Base

16b Medium case

18 Motor Hold Room

19 Inverter Hold Room

51 Connection Member

53 Bush

54 Base Material

56 Adapter

63 64 O ring

70 Covering

71 Top Wall

74 75,115 Opening

[Translation done.]

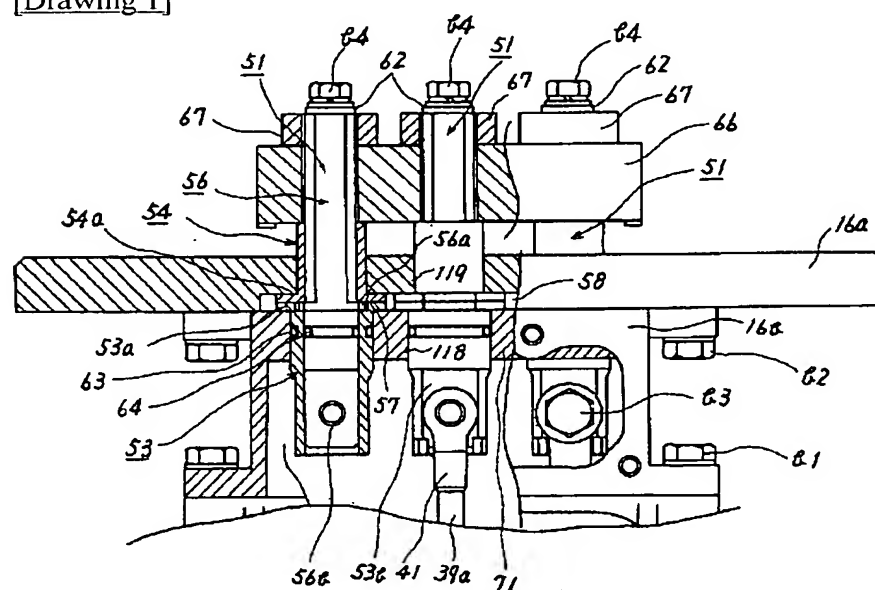
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

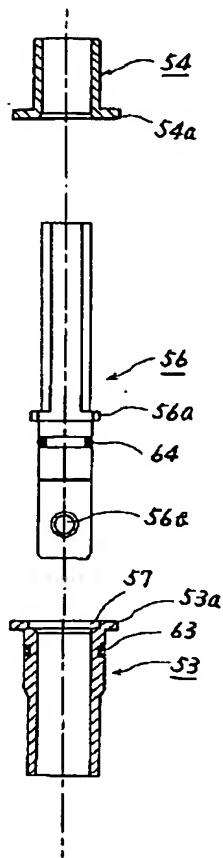
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

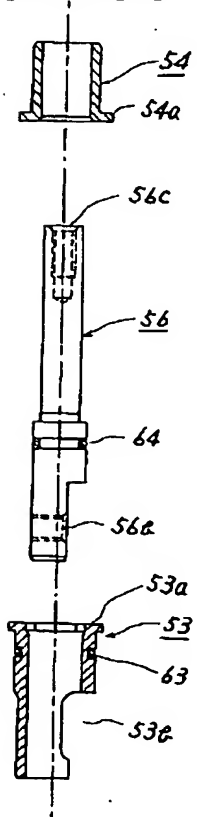
[Drawing 1]



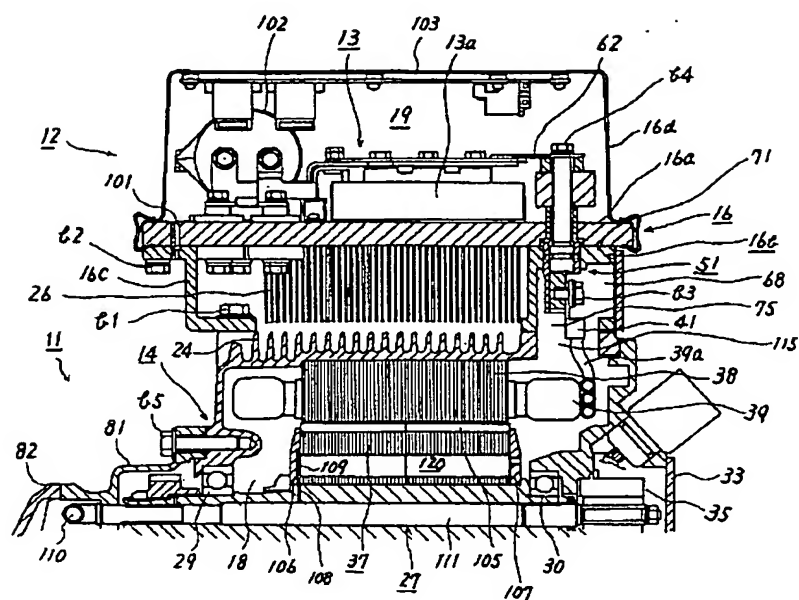
[Drawing 4]



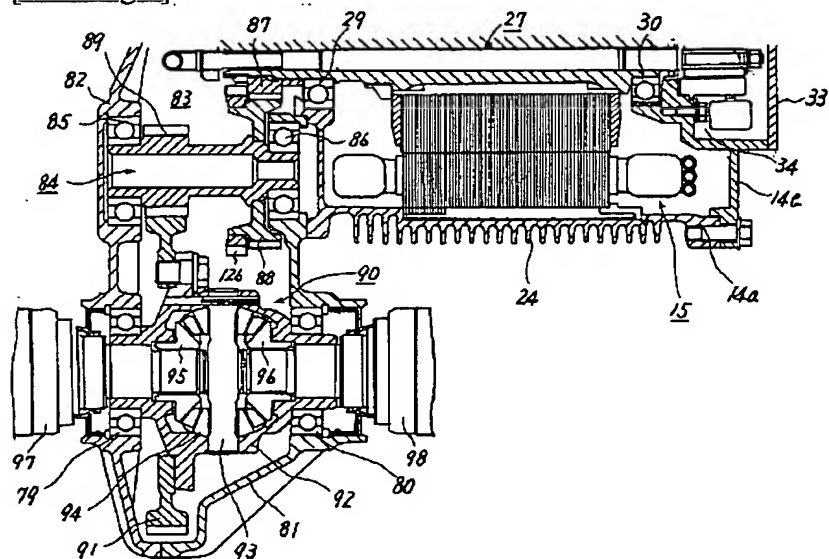
[Drawing 5]



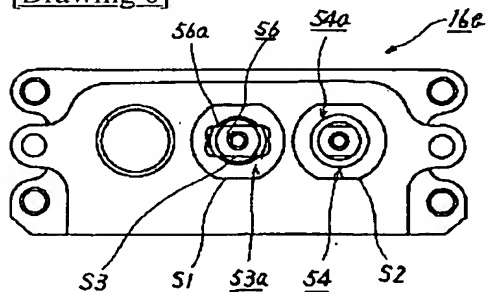
[Drawing 2]



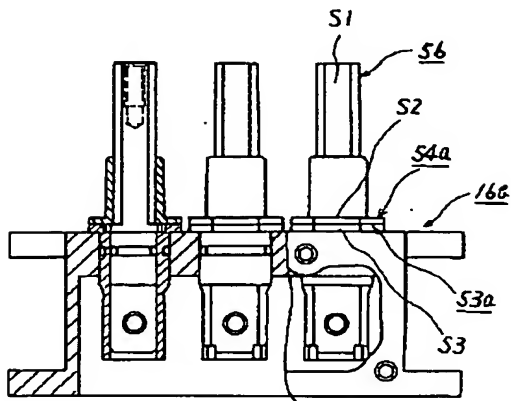
[Drawing 3]



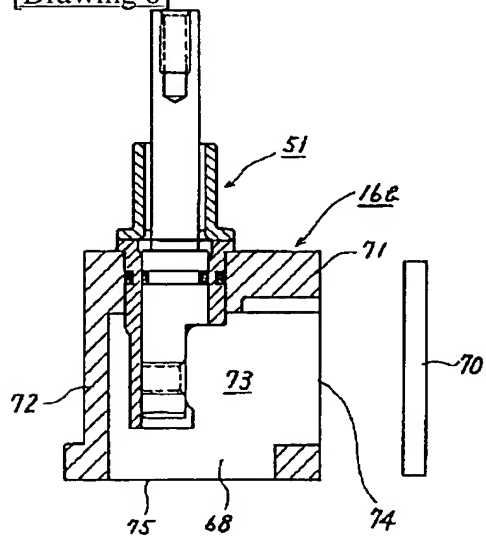
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-182352

(43) 公開日 平成9年(1997)7月11日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 5/10 5/04			H 0 2 K 5/10 5/04	Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-338798

(22) 出願日 平成7年(1995)12月26日

(71) 出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

愛知県安城市藤井町高根10番地

(72) 発明者 篠原 敬一

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ

ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72) 発明者 牧 公也

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ

ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72) 発明者 長谷部 正広

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ

ン・エイ・ダブリュ株式会社内

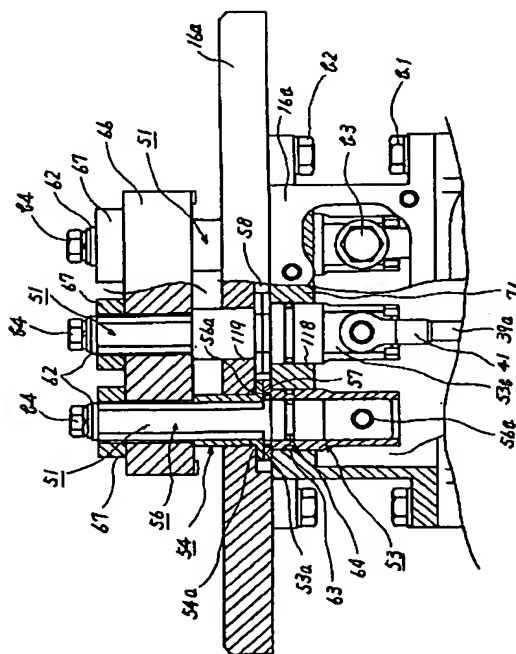
(74) 代理人 弁理士 川合 誠 (外1名)

(54) 【発明の名称】 モータ駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 保守・管理等における作業性を向上させ、モータ駆動装置のコストを低くする。

【解決手段】 モータと、モータ収容室を形成するモータケースと、相電流を発生させ、該相電流を前記モータに供給するインバータと、前記モータケースの直上に着脱自在に固定され、インバータ収容室を形成し、かつ、前記モータ収容室とインバータ収容室とを区画する区画手段を備えたインバータケースと、前記区画手段を貫通して延び、一端が前記インバータと、他端が前記モータと連結され、前記インバータと前記モータとを電気的に接続する連結部材51とを有する。前記モータケース及びインバータケースの一方は、前記連結部材51の他端とモータとの接続部に対応する位置に開口部を備え、該開口部にカバーが着脱自在に配設される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 モータと、該モータを収容するモータ収容室を形成するモータケースと、複数のトランジスタを備え、該各トランジスタをオン・オフさせることによって相電流を発生させ、該相電流を前記モータに供給するインバータと、前記モータケースの直上に着脱自在に固定され、前記インバータを収容するインバータ収容室を形成し、かつ、前記モータ収容室とインバータ収容室とを区画する区画手段を備えたインバータケースと、前記区画手段を貫通して延び、一端が前記インバータと、他端が前記モータと連結され、前記インバータと前記モータとを電気的に接続する連結部材とを有するとともに、前記モータケース及びインバータケースの一方は、前記連結部材の他端とモータとの接続部に対応する位置に開口部を備え、該開口部にカバーが着脱自在に配設されることを特徴とするモータ駆動装置。

【請求項 2】 前記開口部は、前記モータケース及びインバータケースの一方に着脱自在に形成された中間ケースに形成される請求項 1 に記載のモータ駆動装置。

【請求項 3】 前記連結部材は、金属製の棒状のアダプタと、該アダプタと前記区画手段との間に配設された絶縁部材とから成る請求項 1 に記載のモータ駆動装置。

【請求項 4】 前記区画手段と絶縁部材との間に第 1 のシール部材が、前記絶縁部材とアダプタとの間に第 2 のシール部材がそれぞれ配設される請求項 1 に記載のモータ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、モータ駆動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば、電気自動車に搭載されるモータ駆動装置において、モータは CPU によって制御されるようになっていて、該 CPU に、トルク指令、レゾルバ信号等が入力され、これらの信号に基づいて発生させられた電流指令信号が前記 CPU から出力される。そして、前記電流指令信号は電流比較回路に入力され、該電流比較回路において、電流指令信号とモータからフィードバックされたモータ電流信号とが比較され、偏差が求められる。

【0003】前記電流比較回路において求められた偏差は、PWM 信号発生回路に対して出力され、該 PWM 信号発生回路において、入力された偏差と基準三角波とが比較され、比較結果に基づいてスイッチングパルスが発生させられ、該スイッチングパルスが PWM 信号としてゲート回路に対して出力される。そして、該ゲート回路は、入力された PWM 信号をインバータに対して出力し、該インバータはバッテリーからの直流電流をスイッチングして 3 相（U 相、V 相及び W 相）の交流電流を発生させる。このようにして発生させられた該交流電流を供

給することによってモータが駆動される。

【0004】ところが、前記モータ駆動装置においては、前記モータとインバータとはそれぞれ別体で形成され、リード線によって連結されるようになっているので、該リード線から電磁ノイズが発生してしまう。そこで、モータの直上にインバータを一体的に配設したモータ駆動装置が提供されている（特開平 6-30547 号公報参照）。該モータ駆動装置においては、インバータを収容するインバータケースの下部に放熱板が形成され、該放熱板の両側壁がモータの側面に固定されるようになっている。また、モータ側のリード線にコネクタを、インバータ側の基板にソケットをそれぞれ取り付けるとともに、前記コネクタとソケットとを連結することによってモータとインバータとを接続するようにしている。

【0005】この場合、前記リード線を短くすることができるので、電磁ノイズが発生するのを抑制することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来のモータ駆動装置においては、前記コネクタとソケットとの連結部がインバータケース内に配設されるので、保守・管理等のためにモータとインバータとを分割する場合、前記インバータケースをモータから取り外し、コネクタとソケットとを離す必要がある。したがって、保守・管理等における作業性が低下してしまう。

【0007】また、前記リード線が高価であるにもかかわらず、インバータ側の基板まで長く延在させられるので、モータ駆動装置のコストが高くなってしまふ。本発明は、前記従来のモータ駆動装置の問題点を解決して、保守・管理等における作業性を向上させることができるとともに、コストを低くすることができるモータ駆動装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】そのために、本発明のモータ駆動装置においては、モータと、該モータを収容するモータ収容室を形成するモータケースと、複数のトランジスタを備え、該各トランジスタをオン・オフさせることによって相電流を発生させ、該相電流を前記モータに供給するインバータと、前記モータケースの直上に着脱自在に固定され、前記インバータを収容するインバータ収容室を形成し、かつ、前記モータ収容室とインバータ収容室とを区画する区画手段を備えたインバータケースと、前記区画手段を貫通して延び、一端が前記インバータと、他端が前記モータと連結され、前記インバータと前記モータとを電気的に接続する連結部材とを有する。

【0009】そして、前記モータケース及びインバータケースの一方は、前記連結部材の他端とモータとの接続部に対応する位置に開口部を備え、該開口部にカバーが

着脱自在に配設される。本発明の他のモータ駆動装置においては、さらに、前記開口部は、前記モータケース及びインバータケースの一方に着脱自在に形成された中間ケースに形成される。

【0010】本発明の更に他のモータ駆動装置においては、さらに、前記連結部材は、金属製の棒状のアダプタと、該アダプタと前記区画手段との間に配設された絶縁部材とから成る。本発明の更に他のモータ駆動装置においては、さらに、前記区画手段と絶縁部材との間に第1のシール部材が、前記絶縁部材とアダプタとの間に第2のシール部材がそれぞれ配設される。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。図1は本発明の実施の形態におけるモータ駆動装置の要部断面図、図2は本発明の実施の形態におけるモータ駆動装置の第1の断面図、図3は本発明の実施の形態におけるモータ駆動装置の第2の断面図、図4は本発明の実施の形態における連結部材の正面分解図、図5は本発明の実施の形態における連結部材の側面分解図、図6は本発明の実施の形態における連結部材の取付状態を示す平面図、図7は本発明の実施の形態における連結部材の取付状態を示す正面図である。

【0012】図において、11はモータアセンブリ、12は該モータアセンブリ11の直上に配設されたインバータアセンブリである。前記モータアセンブリ11においては、モータケース14内にモータ15が収容され、インバータアセンブリ12においては、インバータケース16内にインバータ13、コンデンサ102、制御基板103等が収容される。

【0013】前記モータケース14は、ほぼ有底の円筒状部分14a、該円筒状部分14aの一端を閉鎖して、密閉されたモータ収容室18を形成する蓋（ふた）部分14bから成る。一方、インバータケース16は、中央に配設されたベース16a、該ベース16aと前記円筒状部分14aとの間に配設された中間ケース16b、ブラケット16c、及び前記ベース16aの上にスナップ止めされ、インバータ収容室19を形成するインバータカバー16dから成り、前記中間ケース16b及びブラケット16cは、ボルトb1によって円筒状部分14aに、ボルトb2によってベース16aにそれぞれ着脱自在に固定される。

【0014】そして、前記ベース16a、及び中間ケース16bの頂壁71によって区画手段が構成され、該区画手段によってモータ収容室18とインバータ収容室19とが区画される。また、中間ケース16b内には収容室68が形成され、中間ケース16bの下面に形成された開口部75と、前記円筒状部分14aの上面に、開口部75と対応させて形成された開口部115とによって、前記収容室68とモータ収容室18とが連通させら

れる。

【0015】なお、本実施の形態においては、中間ケース16bはモータケース14のフロント側に、ブラケット16cはモータケース14のリア側においてそれぞれ別体として配設されるが、一体的に形成して配設することもできる。また、前記インバータ収容室19は前記ベース16aとインバータカバー16dとによって密閉される。そして、前記ベース16a及びブラケット16cには、インバータカバー16dの内外間における気圧差をなくすためのブリーザ101が形成され、該ブリーザ101を介して空気が自由に移動することができるようになっている。

【0016】また、前記円筒状部分14aの外周面には複数のフィン24が形成され、該各フィン24はモータ15によって発生させられた熱を放出する。一方、前記ベース16aの下面には複数のフィン26が下方に向けて形成され、該フィン26はインバータ13によって発生させられた熱を放出する。そして、前記円筒状部分14aの底部の中央、及び蓋部分14bの中央には穴が形成され、該穴を貫通させてモータシャフト27が配設され、ベアリング29、30によって回転自在に支持される。また、前記蓋部分14bの中央の前記穴に隣接させて凸部が形成され、該凸部は蓋部材33によって閉鎖されてセンサ室34になる。

【0017】そして、該センサ室34にはレゾルバ35が配設され、該レゾルバ35は、前記穴を貫通してセンサ室34内に突出するモータシャフト27の回転に基づいてモータ15の磁極位置を検出する。前記モータ15は、前記モータシャフト27の軸方向におけるほぼ中央に取り付けられ、モータシャフト27と共に回転させられるロータ37、円筒状部分14aの円筒部の内周面において前記ロータ37と対向させて固定されたステータ38、及び前記インバータ13において発生させられた3相（U相、V相及びW相）の交流電流が供給されるU相、V相及びW相の各巻線39から成る。

【0018】したがって、各巻線39に3相の交流電流を供給することによって、ロータ37を回転させるとともに、モータシャフト27を回転させることができる。前記ロータ37は、複数の鋼板を積層した状態でモータシャフト27に嵌（かん）合される。そして、前記ロータ37の外周には、円周方向における複数箇所に永久磁石105が配設される。該永久磁石105は、両端に配設されたストッパ106、107によって押さえられた状態で固定される。

【0019】また、前記円筒状部分14aの底部には、リヤケース81がボルトb5によって取り付けられる。該リヤケース81は凹部を有し、リヤケース81にリヤカバー82を固定することによって、トルク伝動室83が形成される。そして、該トルク伝動室83には、前記モータシャフト27と平行にカウンタシャフト84がベ

10

20

30

40

50

アリング 85、86 を介して回転自在に支持される。

【0020】また、前記モータシャフト 27 にカウンタドライブギヤ 87 が、カウンタシャフト 84 にカウンタドリブンギヤ 88 及びパーキングギヤ 126 が固定され、カウンタドライブギヤ 87 とカウンタドリブンギヤ 88 とが噛（し）合させられる。そして、前記カウンタシャフト 84 に出力ギヤ 89 が配設され、該出力ギヤ 89 の回転がディファレンシャル装置 90 に伝達される。

【0021】該ディファレンシャル装置 90 は、リングギヤ 91 を外周に備え、ベアリング 79、80 を介して 10 回転自在に支持されたディファレンシャルケース 92、該ディファレンシャルケース 92 に固定されたピニオン軸 93、該ピニオン軸 93 に回転自在に支持されたピニオン 94、及び該ピニオン 94 と噛合する左右のサイドギヤ 95、96 から成る。したがって、ディファレンシャル装置 90 によって、前記リングギヤ 91 に伝達された回転を左右の駆動軸 97、98 に伝達するとともに、該駆動軸 97、98 を差動させて回転数差を吸収することができる。

【0022】前記トルク伝動室 83 の最下部には、潤滑 20 用及び冷却用の油が溜（た）められ、前記リングギヤ 91 が回転するのに伴って前記油が掻（か）き揚げられるようになっている。そして、掻き揚げられた油は、トルク伝動室 83 内のカウンタドライブギヤ 87、カウンタドリブンギヤ 88、出力ギヤ 89、ディファレンシャル装置 90、リングギヤ 91 等を循環するとともに、油受けパイプ 110 を介してモータシャフト 27 内の油路 111 に送られ、ロータ 37 の回転に伴う遠心力によって、モータシャフト 27 に形成された油穴 108、及び 30 ストップ 106 に形成された油溝 109 を通り、ロータ 37 に形成された油路 120 に送られてロータ 37 を冷却し、該ロータ 37 の回転に伴い発生させられる遠心力によって巻線 39 を冷却する。

【0023】ところで、前記各巻線 39 のリード線 39a はそれぞれ上方に延び、各リード線 39a の先端に圧着端子 41 が接続される。そして、該圧着端子 41 は、前記収容室 68 内においてボルト b3 によって連結部材 51 と連結される。一方、インバータ 13 の各トランジスタモジュール 13a の出力端子 62 は、インバータカバー 16d 内において連結部材 51 とボルト b4 とによ 40 って連結される。そして、該連結部材 51 は、前記インバータカバー 16d 内からベース 16a を貫通し、更に中間ケース 16b の頂壁 71 を貫通して中間ケース 16b 内に延びる。該中間ケース 16b 内には、連結部材 51 の下端側を包囲する収容室 68 が形成される。なお、前記トランジスタモジュール 13a は、図示しない二つのトランジスタによって構成される。

【0024】各連結部材 51 は、絶縁材料（例えば、「ナイロン 66」（商品名））から成るスリーブ状のブッシュ 53、絶縁材料（例えば、「ナイロン 66」）か 50

ら成るスリーブ状の支持体 54、及び金属（例えば、タフピッチ銅）から成る棒状のアダプタ 56 から成り、該アダプタ 56 によって前記インバータ 13 とモータ 15 とが電氣的に接続される。前記ブッシュ 53 は、ベース 16a と中間ケース 16b との突合せ面から、中間ケース 16b の頂壁 71 に形成された穴 118 を貫通して下方に延び、前記支持体 54 は、前記突合せ面から、ベース 16a に形成された穴 119 を貫通して上方に延び、前記アダプタ 56 は、前記支持体 54 内及びブッシュ 53 内に延在させられる。なお、前記ブッシュ 53 及び支持体 54 によって絶縁部材が構成される。

【0025】この場合、前記アダプタ 56 と中間ケース 16b の頂壁 71 との間にブッシュ 53 が、アダプタ 56 とベース 16a との間に支持体 54 がそれぞれ配設されるので、アダプタ 56 はモータケース 14 及びインバータケース 16 から電氣的に絶縁される。また、モータ 15 とインバータ 13 とを連結する連結部材 51 はモータケース 14 内及びインバータケース 16 内に配設されるので、リード線 39a を極めて短くすることができる。したがって、該リード線 39a から電磁ノイズが発生するのを十分に抑制することができる。

【0026】また、モータ 15 とインバータ 13 との間の一部分をアダプタ 56 で接続することができるので、すべてをリード線で接続する場合と比べてモータ駆動装置のコストを低くすることができる。前記ブッシュ 53 は上端にフランジ部 53a を、前記支持体 54 は下端にフランジ部 54a をそれぞれ有するとともに、前記アダプタ 56 は中央部に突起 56a を有する。そして、前記ブッシュ 53 のフランジ部 53a と支持体 54 のフランジ部 54a とは、前記突起 56a を挟むようにして突き合わせられ、さらに、前記ベース 16a と中間ケース 16b とは、前記フランジ部 53a、54a を挟むようにして突き合わせられる。そのために、前記フランジ部 53a の上面には、前記突起 56a を収容する凹部 57 が、前記ベース 16a の下面には、前記フランジ部 53a、54a を収容する凹部 58 が形成される。

【0027】そして、前記ブッシュ 53 には、窓部 53b が形成され、該窓部 53b によって前記アダプタ 56 の下端が露出させられ、該下端に圧着端子 41 がボルト b3 によって固定されるようになっている。そのために、前記アダプタ 56 の下端に取付穴 56b が形成される。また、前記ブッシュ 53 の外周には第 1 のシール部材としての Oリング 63 が、前記アダプタ 56 の外周には第 2 のシール部材としての Oリング 64 が配設され、それぞれブッシュ 53 と中間ケース 16b の頂壁 71 との間、及びアダプタ 56 とブッシュ 53 との間をシールする。したがって、モータ収容室 18 内の油、塵（ちり）等が収容室 68 を介してインバータ収容室 19 に進入するのを防止することができるので、インバータ収容室 19 の気密性を一層向上させることができる。さら

に、中間ケース16bとベース16aとの間、前記中間ケース16bとモータケース14との間及び前記中間ケース16bとカバー70の間には図示しないシール材が塗布され、外部から塵、水等がモータ収容室18、インバータ収容室19及び収容室68に進入するのを防止する。

【0028】また、前記フランジ部53a、54a及びアダプタ56は、円周方向における2箇所が切り欠かれ、それぞれ回止め面S1～S3が形成される。ところで、前記アダプタ56は、支持体54より上方に突出させられ、電流センサ66及びゴム製のスペーサ67を貫通して更に上方に延びる。したがって、ボルトb4によって前記出力端子62をアダプタ56の上端に固定することにより、前記電流センサ66を支持体54の上端に押し付けて支持することができる。そのために、前記アダプタ56の上端に取付穴56cが形成される。

【0029】次に、前記中間ケース16bについて説明する。図8は本発明の実施の形態における中間ケースの断面図である。図において、16bは中間ケースであり、該中間ケース16bは、頂壁71、背壁72及び側壁73から成り、該頂壁71、背壁72及び側壁73によって包囲された収容室68に連結部材51の下端部を収容する。そして、中間ケース16bには、前面における前記連結部材51と圧着端子41（図2）との接続部に対応する位置に開口部74が形成され、該開口部74にカバー70が着脱自在に配設される。したがって、該カバー70を取り外すことによって、開口部74を介して前記収容室68にアクセスし、連結部材51と圧着端子41とを着脱することができる。さらに、連結部材51と圧着端子41とを分離させた状態で、モータケース14と中間ケース16b、ブラケット16cとを分離させることもできる。

【0030】したがって、保守・管理等のためにモータ15とインバータ13とを容易に分割することができるので、モータ駆動装置の保守・管理等における作業性を向上させることができる。さらに、前記Oリング63、64によって、それぞれブッシュ53と中間ケース16bの頂壁71との間、及びアダプタ56とブッシュ53との間がシールされるので、インバータ13がモータ15から分離させられた状態でも、外部から塵、水等が収容室68を介してインバータ収容室19に進入するのを防止することができる。したがって、該インバータ収容室19の気密性を保持することができる。

【0031】なお、中間ケース16bの下面には開口部75が形成され、圧着端子41は前記開口部75を介して収容室68に延びる。本実施の形態においては、前記開口部74をインバータケース16の中間ケース16bに形成するようにしているが、モータケース14の蓋部分14b（図3）に形成することもできる。

【0032】なお、本発明は前記実施の形態に限定され

るものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0033】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、モータ駆動装置においては、モータと、該モータを収容するモータ収容室を形成するモータケースと、複数のトランジスタを備え、該各トランジスタをオン・オフさせることによって相電流を発生させ、該相電流を前記モータに供給するインバータと、前記モータケースの直上に着脱自在に固定され、前記インバータを収容するインバータ収容室を形成し、かつ、前記モータ収容室とインバータ収容室とを区画する区画手段を備えたインバータケースと、前記区画手段を貫通して延び、一端が前記インバータと、他端が前記モータと連結され、前記インバータと前記モータとを電氣的に接続する連結部材とを有する。

【0034】そして、前記モータケース及びインバータケースの一方は、前記連結部材の他端とモータとの接続部に対応する位置に開口部を備え、該開口部にカバーが着脱自在に配設される。この場合、前記カバーを取り外すことによって、開口部を介して中間ケース内にアクセスし、連結部材とモータとを着脱することができる。さらに、連結部材とモータとを分離させた状態で、モータケースとインバータケースとを分離させることもできる。

【0035】したがって、保守・管理等のためにモータとインバータとを容易に分割することができるので、モータ駆動装置の保守・管理等における作業性を向上させることができる。本発明の他のモータ駆動装置においては、さらに、前記開口部は、前記モータケース及びインバータケースの一方に着脱自在に形成された中間ケースに形成される。

【0036】この場合、前記カバーを取り外すことによって、開口部を介して中間ケース内にアクセスし、連結部材とモータとを着脱することができる。さらに、連結部材とモータとを分離させた状態で、モータケース及びインバータケースの一方と中間ケースとを分離させることもできる。したがって、保守・管理等のためにモータとインバータとを容易に分割することができるので、モータ駆動装置の保守・管理等における作業性を向上させることができる。

【0037】本発明の更に他のモータ駆動装置においては、さらに、前記連結部材は、金属製の棒状のアダプタと、該アダプタと前記区画手段との間に配設された絶縁部材とから成る。この場合、モータとインバータとの間の一部分を棒状のアダプタで接続することができるので、すべてをリード線で接続する場合と比べてモータ駆動装置のコストを低くすることができる。

【0038】本発明の更に他のモータ駆動装置において

10

20

30

40

50

は、さらに、前記区画手段と絶縁部材との間に第1のシール部材が、前記絶縁部材とアダプタとの間に第2のシール部材がそれぞれ配設される。したがって、モータ収容室内の油、塵等がインバータ収容室に進入するのを防止することができるので、インバータ収容室の気密性を一層向上させることができる。さらに、インバータがモータから分離させられた状態でも、外部から塵、水等が収容室を介してインバータ収容室に進入するのを防止することができる。したがって、インバータ収容室の気密性を保持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態におけるモータ駆動装置の要部断面図である。

【図2】本発明の実施の形態におけるモータ駆動装置の第1の断面図である。

【図3】本発明の実施の形態におけるモータ駆動装置の第2の断面図である。

【図4】本発明の実施の形態における連結部材の正面分解図である。

【図5】本発明の実施の形態における連結部材の側面分解図である。

【図6】本発明の実施の形態における連結部材の取付状

態を示す平面図である。

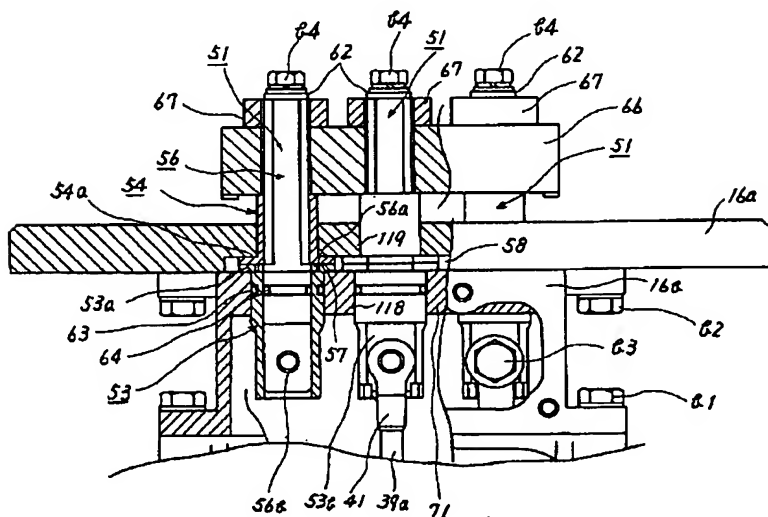
【図7】本発明の実施の形態における連結部材の取付状態を示す正面図である。

【図8】本発明の実施の形態における中間ケースの断面図である。

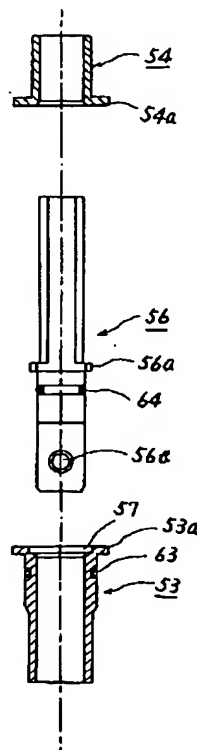
【符号の説明】

- | | |
|-----------|----------|
| 13 | インバータ |
| 14 | モータケース |
| 15 | モータ |
| 16 a | ベース |
| 16 b | 中間ケース |
| 18 | モータ収容室 |
| 19 | インバータ収容室 |
| 51 | 連結部材 |
| 53 | ブッシュ |
| 54 | 支持体 |
| 56 | アダプタ |
| 63、64 | Oリング |
| 70 | カバー |
| 71 | 頂壁 |
| 74、75、115 | 開口部 |

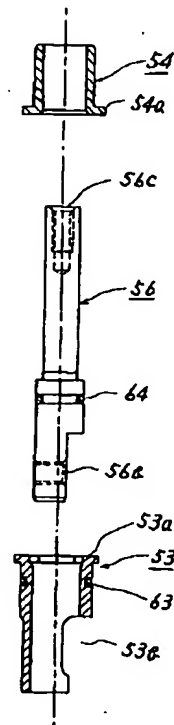
【図1】



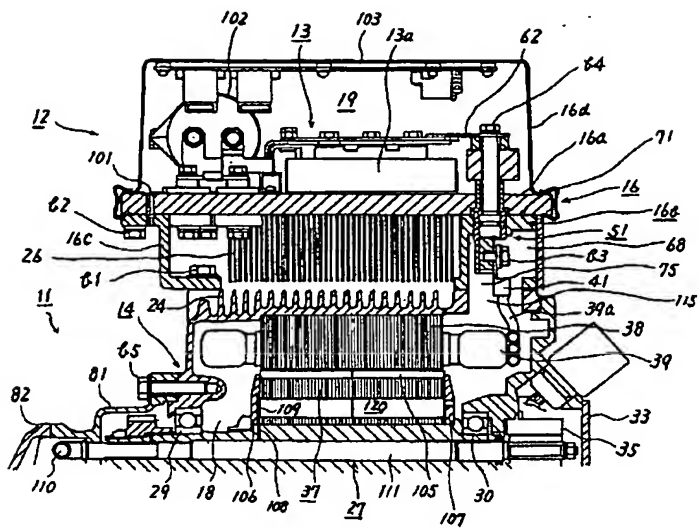
【図4】



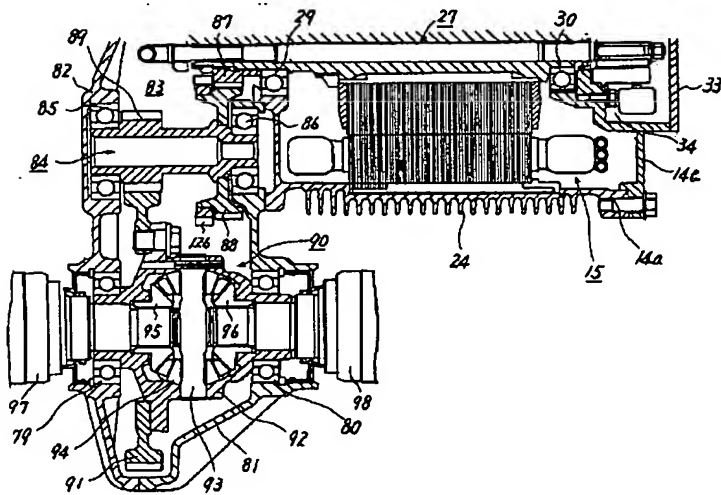
【図5】



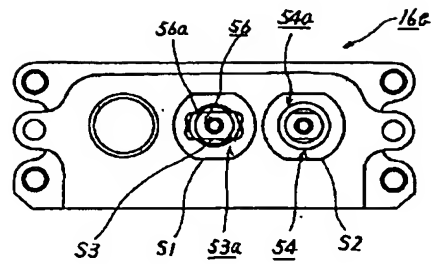
【図2】



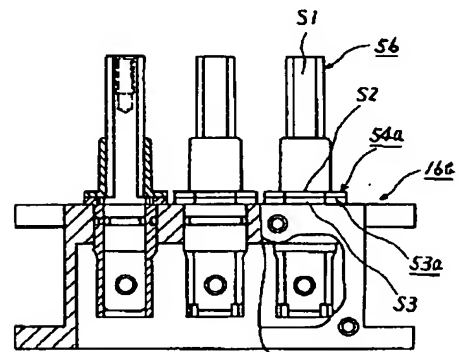
【図3】



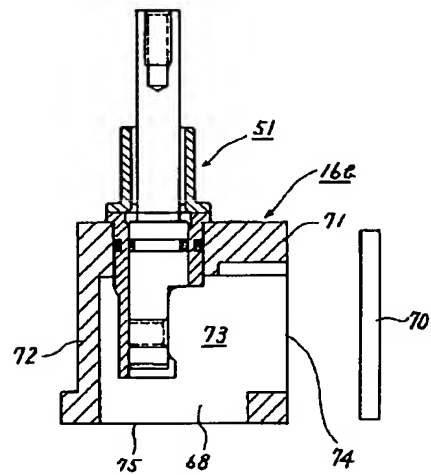
【図6】



【図7】



【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.